

STUDIO E SVILUPPO DI UNA MACCHINA PER IL CONTROLLO SOSTENIBILE DELLE INFESTANTI DELLE COLTURE ARBOREE

M. TAMAGNONE, P. MARUCCO, P. BALSARI

Università degli Studi di Torino Dipartimento di Economia e Ingegneria Agraria, Forestale e Ambientale, Sezione di Meccanica - Via L. da Vinci, 44, 10095 Grugliasco (TO)
mario.tamagnone@unito.it

RIASSUNTO

Il controllo della flora infestante nel vigneto e nel frutteto costituisce un aspetto importante nell'ambito del ciclo colturale, poiché da esso dipende in buona misura la quantità di acqua e di elementi nutritivi effettivamente disponibili per la coltura. Il livello di infestazione presente al di sotto dei filari, tuttavia, risulta estremamente variabile, a seguito di numerosi fattori (caratteristiche del suolo, andamento climatico, forma di allevamento e vigoria del vigneto/frutteto, ecc.) e spesso è tale da non giustificare un trattamento a pieno campo. Quest'ultimo, infatti, oltre a comportare costi non indifferenti, si traduce, quando effettuato con volumi elevati, in indesiderate forme di inquinamento ambientale. Ciò ha fatto sì che, negli ultimi anni, ci sia stato un crescente interesse verso le tecniche di controllo delle infestanti a basso o nullo impatto ambientale. Obiettivo della presente ricerca è stato lo sviluppo di una macchina per il controllo sostenibile della flora infestante nel sottofila delle colture arboree, costituita da un elemento trinciante interceppi abbinato ad un gruppo di distribuzione in grado di erogare la miscela erbicida in maniera mirata, ossia soltanto in corrispondenza del colletto delle piante. Le attività di laboratorio hanno consentito la messa a punto del sistema meccanico deputato al controllo dell'erogazione in prossimità degli ostacoli (piante e pali) lungo il filare.

Parole chiave: infestanti, sottofila, diserbo meccanico, diserbo chimico

SUMMARY

STUDY AND DEVELOPMENT OF A MACHINE FOR SUSTAINABLE WEEDS CONTROL IN ARBOREAL CROPS

Weed control in vineyard and in orchard is a key aspect during the crop cycle, as this operation has a direct influence on the amount of water and nutrients available for the main crop. The presence of weeds under the rows however is very variable, depending on several factors (soil characteristics, climatic conditions, training system, density of vegetation, etc.) and often the amount of weeds is poor, not justifying a treatment over the whole field. The latter can produce environmental negative effects, especially if it is made applying high volume rates. In the last years a raising interest for sustainable weed control techniques was therefore registered. The objective of the present study has been to develop a machine able to make a sustainable control of weeds under the rows of arboreal crops. The machine is made of a cutting element that works between the plants coupled with a spraying system which applies the herbicide mixture only where necessary, in correspondence of the plants collar. Laboratory activities allowed to set up the mechanical system in charge of controlling the spray in correspondence of the obstacles (plants and poles) along the row.

Keywords: weeds, under row, mechanical weed control, chemical weed control

INTRODUZIONE

Il problema del controllo delle infestanti presenti nel sottofila delle colture arboree è, fino ad ora, stato affrontato e risolto principalmente attraverso due soluzioni: da un lato un controllo esclusivamente di tipo meccanico con decespugliatori o trince, dall'altro un controllo chimico mediante l'impiego di irroratrici e diserbanti (Campagna e Rapparini, 2009). Entrambi i sistemi però presentano degli aspetti negativi, nel primo caso legati ai possibili danneggiamenti della coltura e all'impossibilità di avere un completo controllo delle infestanti soprattutto in prossimità del colletto della pianta e, nel secondo caso, legati all'elevato impiego di prodotti fitosanitari, che oggi è incompatibile con le nuove strategie per il controllo delle piante infestanti, in particolare quelle adottati nelle aziende che fanno una agricoltura di tipo "sostenibile".

Per superare tali limiti, è stata progettata e realizzata una macchina di tipo misto, cioè in grado di effettuare un diserbo sia di tipo meccanico che di tipo chimico. In particolare, partendo da un modello di trincia interceppi già esistente (Dragone V140), si è sviluppato un sistema composto da un organo di taglio, che ha la funzione di rimuovere le infestanti lungo il sottofila tra una pianta e l'altra, e da un dispositivo per l'erogazione della miscela diserbante che viene azionato automaticamente soltanto in corrispondenza del colletto della pianta, ossia nel momento in cui il dispositivo meccanico deve allontanarsi dall'asse delle file di piante e rientrare verso il corpo della macchina per non danneggiare le piante stesse.

Descrizione della macchina

Per lo sviluppo della macchina interceppi integrata si è partiti da un modello di trinciatrice con spostamento laterale idraulico Dragone V140 di normale produzione. Tale macchina è caratterizzata da un rotore con asse di rotazione orizzontale e trasversale alla direzione di avanzamento dotato di organi di taglio articolati che ha la funzione di controllare le infestanti presenti nella parte centrale dell'interfila.

Dispositivo per il controllo meccanico delle infestanti

Per garantire il controllo meccanico delle infestanti presenti nel sottofila è stato invece utilizzato un sistema di taglio a lame rotative su asse verticale con un diametro complessivo di taglio pari a 490 mm. Il dispositivo di taglio è stato installato su un disco folle rispetto al telaio della macchina con un diametro di 550 mm che ha la duplice funzione di gestire lo spostamento del dispositivo di taglio durante l'incontro degli ostacoli (ceppi o pali) e di proteggere l'ambiente esterno dal lancio oggetti che possono creare le lame di taglio.

L'insieme dispositivo di taglio più disco di protezione è stato montato su una struttura articolata collegata al lato destro della macchina (figura 1), pertanto è da prevedere che il passaggio del disco debba avvenire da entrambi i lati del filare (figura 2).

Tale struttura consente, mediante l'impiego di un martinetto idraulico azionato direttamente dal trattore, l'inclinazione dell'asse di rotazione del disco per ottimizzarne le prestazioni in funzione delle condizioni operative. Un secondo snodo consente il movimento trasversale del disco per garantire il suo spostamento durante l'incontro degli ostacoli. La posizione del disco sul sottofila è mantenuta grazie ad un sistema combinato fra martinetto idraulico e molla. In particolare, il martinetto idraulico consente di variare la tensione della molla e, quindi, il carico necessario per la traslazione del disco. Tale sistema è utile per poter operare in presenza di ostacoli di diversa resistenza (viti giovani oppure viti adulte) e per garantire l'operatività in condizioni di pendenza trasversale.

Figura 1. Schema di funzionamento del dispositivo di taglio interceppi: a) il disco lavora lungo il sottofila quando si trova nello spazio libero tra due piante; b) il disco rientra verso il centro del corpo macchina quando si trova in corrispondenza di una pianta; c) il disco ritorna lungo il sottofila non appena oltrepassa la posizione occupata dalla pianta

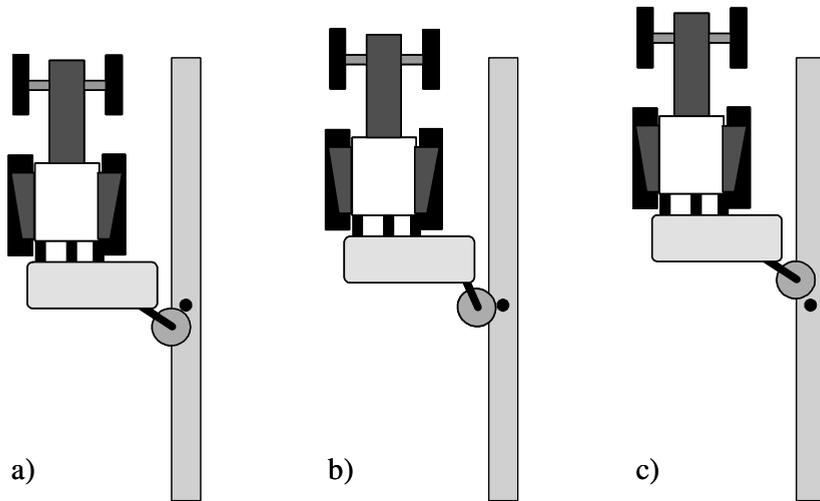
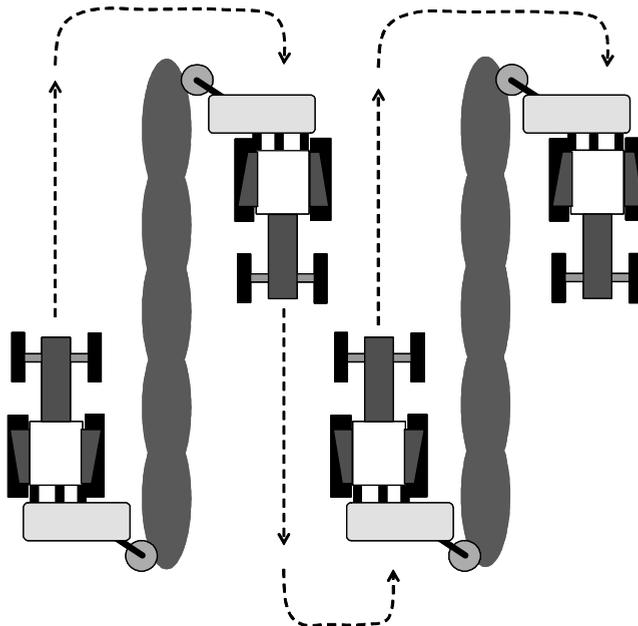


Figura 2. Schema di gestione dei passaggi della macchina nel vigneto/frutteto



Tutto il gruppo descritto è vincolato alla macchina con una cerniera ad asse orizzontale trasversale che consente al dispositivo di taglio di adattarsi al terreno (figura 3).

Figura 3. Particolare del dispositivo di taglio interceppi adattabile alla posizione del terreno



Per l'azionamento del dispositivo di taglio è stata sviluppata una catena cinematica completamente meccanica. In particolare il moto è stato derivato mediante una cinghia trapezoidale dall'albero di trasmissione superiore e portato su un gruppo di supporto a bagno d'olio collocato posteriormente al cassone (figura 4). Da questo supporto il moto viene trasmesso, mediante un albero cardanico, ad una coppia conica collocata sul supporto del disco che provvede a ruotare la direzione del moto di 90° con uscita orizzontale longitudinale.

Figura 4. Componenti per la derivazione del moto dal sistema di trasmissione principale



Per azionare il dispositivo di taglio con asse verticale risulta ancora necessaria una rotazione della direzione del moto di 90° , da orizzontale longitudinale a verticale. Quest'ultima viene ottenuta mediante un'altra coppia conica posizionata sul disco. Il collegamento fra le 2 coppie coniche è ottenuto con l'impiego di un giunto cardanico multiplo.

L'insieme di tutti gli organi di trasmissione elencati garantisce la rotazione del dispositivo di taglio in tutte le posizioni.

Dispositivo per il controllo chimico delle infestanti

Il dispositivo di irrorazione è costituito da un serbatoio in polietilene con capacità di 50 L posizionato nella parte centrale della macchina, vicino all'attacco del terzo punto. La movimentazione del liquido (erogazione e agitazione nel serbatoio) è garantita da una pompa a membrane caratterizzata da una portata massima di 23 L/min, posizionata lateralmente alla

coppia conica principale e azionata mediante una cinghia trapezoidale. L'ugello per la polverizzazione e distribuzione del liquido è situato sul disco (figura 5) e l'attivazione della distribuzione avviene mediante un sistema meccanico situato in corrispondenza dell'asse lungo il quale avviene il movimento del disco durante il superamento degli ostacoli (figura 6). In pratica, quando il disco rientra viene attivata l'erogazione, mentre quando il disco ritorna nella posizione di massima estensione l'erogazione viene chiusa.

Figura 5. Ugello erogatore montato sul disco interceppi



Figura 6. Meccanismi per il controllo dell'erogazione della miscela erbicida

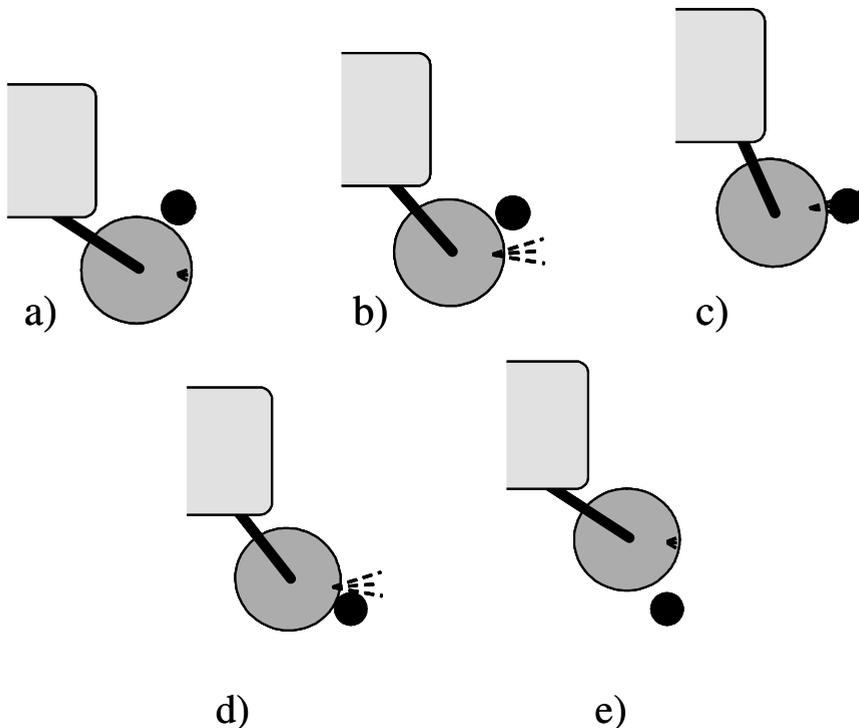


Attività di laboratorio

Presso il laboratorio Crop Protection Technology del DEIAFA dell'Università di Torino sono stati condotti una serie di esperimenti mirati a individuare la disposizione più opportuna dell'ugello sul disco interceppi e mirati a definire la più opportuna configurazione del sistema di controllo dell'erogazione del liquido in maniera tale da garantire un'adeguata copertura della superficie circostante gli ostacoli presenti lungo i filari (pali e piante). A questo scopo si è impiegata una piattaforma mobile ad azionamento elettrico montata su una rotaia, sulla quale

è stato sistemato verticalmente un tubo in polietilene avente diametro 50 mm al fine di simulare la presenza di una pianta oppure di un palo lungo il filare. La piattaforma è stata fatta scorrere lungo la rotaia disposta parallelamente al disco intercetti, in modo tale da fare rientrare quest'ultimo verso il centro del corpo macchina e da determinare quindi i movimenti meccanici utili ad attivare l'erogazione dell'ugello in corrispondenza dell'ostacolo. In pratica, si è provveduto a testare diverse regolazioni dei leveraggi che controllano l'apertura del rubinetto di alimentazione dell'ugello, fino ad ottenere l'attivazione del getto in modo simmetrico da 10 cm prima a 10 cm dopo la posizione occupata dall'ostacolo (figura 7).

Figura 7. Schema della tempistica di attivazione dell'ugello: a) l'ugello rimane chiuso fino a che il disco si trova nello spazio del sottofila tra due piante; b) nel momento in cui il disco inizia a rientrare verso il centro della macchina, circa 10 cm prima della posizione dell'ostacolo, l'ugello viene attivato; c) l'attivazione dell'ugello prosegue quando il disco si trova in asse con l'ostacolo ed è nella posizione di massimo rientro; d) l'ugello rimane aperto fino a che il disco non si ripositiona nel sottofila, circa 10 cm oltre la posizione dell'ostacolo; e) nel momento in cui il braccio del disco ritrova la posizione di massima estroflessione l'erogazione del liquido viene interrotta



La macchina così messa a punto sarà sottoposta ad una serie di prove in vigneto per verificarne l'efficacia operativa.

LAVORI CITATI

Campagna G., Rapparini G., 2009. Gestione integrata delle infestanti in tarda primavera-estate. *Informatore Agrario*, 65, *Supplemento*, 22, 13-16.